Lane Medical Library

Aus der Medizinischen Tierklinik der Universität München
(Direktor: Professor Dr. J. Nörr)

Ein Beitrag zur Untersuchung auf Albumin im Harn verschiedener Haustiere

Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von Hans Bühler, bestallter Tierarzt aus Altensteig

München 1937

Aus der Medizinischen Tierklinik der Universität München
(Direktor: Professor Dr. J. Nörr)

Ein Beitrag zur Untersuchung auf Albumin im Harn verschiedener Haustiere

Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von Hans Bühler, bestallter Tierarzt aus Altensteig

München 1937

Gedruckt mit Genehmigung
der Tierärztlichen Fakultät München.

Referent: Professor Dr. Nörr.

Druck von L. Lauk, Buchdruckerei, Altensteig (Württ.)

Gewidmet allen denen,
die mir das Studium ermöglicht haben.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153302_0155

I. Einleitung.

Der Harn in der Volksmedizin.

Nach Hovorka-Kronfeld (3) ist der Harn ein uraltes volksmedizinisches Heilmittel. Er wird in den frühesten Zeiten sowohl innerlich, als auch äußerlich angewandt. So soll z. B. der Urin des Hundes als Aufguß gegen den Biß des wütenden Hundes helfen. Alter Urin wird zur Entfernung von Schorf, Krätze und nässendem Ausschlag verwendet. Der Harn vom Schwein soll die Kraft haben, Blasensteine zu zerstören und auszuscheiden.

Im Mittelalter wandte sich dann die Volksmedizin immer mehr ab von der Verwendung des Harnes als Heilmittel. Dagegen war für den mittelalterlichen Arzt der Harn ein diagnostisches Hilfsmittel ersten Ranges. Der Physikus des Mittelalters stellte keine Diagnose ohne die „Brunnschau". Nach dem Volksglauben konnte er aus dem Urin Alter, Geschlecht, Krankheitssitz, Schwangerschaft und selbst die Todesstunde herausdiagnostizieren.

Von der Warte moderner Naturanschauung und Wissenschaft betrachtet, erscheint die Volksmedizin auf den ersten Blick als ein kaum verständliches Chaos von Aberglauben und unkritischer Empirie. Und doch hat die wissenschaftliche Medizin so manches ihrer Mittel aus der Volksmedizin entnommen, und manche lang verlachte Arzneimittel des Volkes befinden sich heute chemisch vervollkommnet in der Hand des wissenschaftlich gebildeten Arztes.

So hat sich auch aus der alten „Harnschau" die heutige wissenschaftliche Harnuntersuchung entwickelt, immer wieder verfeinert durch Fortschritte in der Chemie und Mikroskopie.

Die Untersuchung des Harnes im allgemeinen.

Die Untersuchung des Harnes ist eine der wichtigsten klinischen Untersuchungsmethoden überhaupt. Der Tierarzt ist ganz besonders auf die klinischen Untersuchungen angewiesen, da ihm die Diagnostik noch durch die Unmöglichkeit, die subjektiven Empfindungen der Kranken erfahren zu können, erschwert ist. Die Harnuntersuchung gibt in erster Linie Aufschluß über den Zustand der Harnorgane, läßt aber auch für die Diagnose von Erkrankungen anderer Organe (Herz, Leber, Darm, Haut, Blut) wichtige Schlüsse zu. Man unterscheidet drei Arten der Harnuntersuchung:

die physikalische,
die chemische und
die mikroskopische.

Die physikalische stellt Abweichungen fest nach Farbe, Durchsichtigkeit, Geruch, Konsistenz, spez. Gewicht und Reaktion. Die Reaktion des Harnes gesunder Tiere ist abhängig von der Art des Futters: Pflanzenfresser haben alkalischen, Fleischfresser sauren Harn. Nach reichlicher Verfütterung von Hundekuchen reagiert der Harn der Hunde amphoter, nach Reis- oder Kartoffelfütterung meist alkalisch. Die Reaktion wird auch durch langes Stehen des Harnes vor der Untersuchung beeinflußt. Es ist also der Harnreaktion nur bedingt klinisch diagnostische Bedeutung beizumessen. Das spez. Gewicht steht im umgekehrten Verhältnis zur Menge. Seine Bestimmung ist besonders wichtig bei eiweißhaltigen Harnen für die Differentialdiagnose Schrumpfniere (Fröhner-Zwick, 2). Die Farbe des normalen Harnes ist mehr oder weniger gelb. Alle hiervon stark abweichenden Farbabstufungen muß man als pathologisch bezeichnen. Rosa bis dunkelrotgelbe Farbe in Verbindung mit Eiweiß deutet auf Erkrankung des Zirkulationsapparates (Münz-Rosenberg, 7). Normalerweise ist der Harn unserer Haustiere beim Absetzen mit Ausnahme des Pferdeharnes klar. Im Gegensatz zum Pferd deutet bei den übrigen Haustieren der schon beim Absetzen deutlich getrübte Harn immer einen krankhaften Zustand des Harnapparates an. Es ist daher besonders in Fällen von Trübung eine chemische bzw. mikroskopische Untersuchung geboten. Die physikalische Untersuchung geht gewöhnlich der chemischen voraus. Die wichtigsten Stoffe, die bei der letzteren auf eine Krankheit schließen lassen, sind: Eiweiß, Hämoglobin, Gallefarbstoff und Traubenzucker (Marek, 6; Malkmus-Oppermann, 5; Sahli, 9). Bei Vorhandensein von Eiweiß im Harn ist eine mikroskopische Untersuchung unerläßlich, um eine genaue Diagnose zu sichern, z. B. bedeuten granulierte Harnzylinder mit Eiweiß immer einen entzündlichen Zustand der Nieren (7).

II. Einiges über Untersuchungsmethoden auf Eiweiß und ihre Bedeutung für die Diagnose.

A. Allgemeines über Reaktionen der Eiweißkörper.

Wegen ihres chemischen Aufbaues zeigen die Eiweißkörper viele gemeinsame Reaktionen, die zu ihrem Nachweis benützt werden können. Zur Anwendung kommen Farbreaktionen und Fällungsreaktionen. Bei den Fällungsreaktionen unterscheidet man:

1. Aussalzen mittels Salzen der Alkalien.
2. Fällung mit Alkohol, z. B. mit Äthylalkohol und höheren Alkoholen. (Hierher gehört auch das zu untersuchende neue Mittel Albucit.)
3. Koagulation (hierunter fällt die zu besprechende modifizierte Kochprobe mit Essig und Salz).
4. Fällung durch Salze der Schwermetalle.
5. Fällung durch Säuren:

a) Fällung durch starke anorganische Säuren: Salzsäure, speziell Salpetersäure (Hellersche Probe).

b) Die sogenannten Alkaloidreagenzien geben mit schwach sauren Eiweißlösungen Niederschläge, die als Salze des hier als Base wirkenden Eiweißes aufzufassen sind, z. B. Phosphormolybdänsäure, Sulfosalizylsäure, molybdänsaures Ammonium (Probe von Balloni).

Die Farbreaktionen lassen sich mit Harn direkt nicht anstellen, weil verschiedene Harnbestandteile störend wirken, teils durch ihre Farbe, teils durch ihre Zersetzungen (Neuberg, 8).

B. Nachweis von Albumin im Harn.

Durch viele Untersuchungen kann es als festgestellt gelten, daß normaler Harn Eiweiß enthält, wenn auch nur spurenweise. Pathologischerweise können viel größere Mengen zur Ausscheidung kommen. Es gibt mehrere sehr empfindliche Reagenzien, um ganz kleine Mengen von Eiweiß nachzuweisen.

Zum Nachweis von pathologischer Eiweißausscheidung durch den Harn können solche sehr empfindlichen Reagenzien jedoch keine Anwendung finden, weil eben die meisten normalen Harne positive Reaktion geben. Man ist gezwungen, beim Nachweis pathologischen Eiweißes weniger empfindliche Reaktionen zu benützen. Dadurch wird aber die Grenze zwischen normaler und pathologischer Eiweißausscheidung eine willkürliche. Man sagt dann, daß kein Eiweiß (d. h. keine pathologische Eiweißausscheidung) vorhanden ist, wenn die Hellersche Probe, Sulfosalizylsäureprobe oder gleichwertige Proben negativ ausfallen (8). Wird aber mit diesen klinischen Proben Eiweiß festgestellt, so ist eine solche Ausscheidung unbedingt, wenn sie auch oft nur vorübergehend auftritt, als pathologischer Zustand aufzufassen (7).

Die ältesten gebräuchlichsten Proben sind die Kochprobe und die Hellersche Probe.

Kochprobe: In einer passend sauer reagierenden Eiweißlösung koagulieren die Eiweißkörper beim Erhitzen und werden dadurch sichtbar. Die entstehende Trübung kann aber auch von Phosphaten verursacht werden.

Hellersche Probe: Eiweißlösungen werden durch überschüssige konzentrierte Salpetersäure gefällt. Außer Eiweiß werden mittels dieser Methode auch Albumosen gefällt. Wenn viel Harnsäure vorhanden ist, kann eine den Eiweißausscheidungen sehr ähnliche Ausscheidung von Harnsäure stattfinden. Enthält der Harn Harzsäuren (was nach Eingabe von Balsammitteln der Fall sein kann), so folgt beim Anstellen der Hellerschen Probe eine Ausfällung, die Eiweiß vortäuschen kann.

Wenn es auf den Nachweis kleiner Mengen Eiweiß ankommt, soll man die Anstellung mehrerer Proben nicht unterlassen, z. B. Kochprobe und Sulfosalizylsäureprobe.

Quantitative Harneiweißbestimmung: Für die Klinik ziemlich genau und leicht durchführbar ist die Methode nach E s b a c h: Wird eine schwach essigsaure Eiweißlösung mit einer zitronensäurehaltigen Pikrinsäurelösung versetzt, so bildet sich ein voluminöser Niederschlag, dessen Menge nach dem Absetzenlassen in einem graduierten Röhrchen annähernd bestimmt werden kann.

Was mit dem Namen Harneiweiß bezeichnet wurde, ist keine einheitliche Substanz, sondern besteht aus Albumin und Globulin, und zwar Serumalbumin und Serumglobulin. Mucin, Albumosen und Peptone gehören nicht zu dem klinischen Begriff der Albuminurie (9).

Bei mehreren der zum Nachweis benutzten Methoden werden auch die Albumosen als Eiweiß mitbestimmt. Die Albumosen sind im Harn bei vielen Krankheiten nachgewiesen worden, sowohl für sich allein, als auch mit Eiweiß zusammen. Nach S a h l i (9) kann man dem Vorhandensein von Albumosen im Harn wohl nur dann klinische Bedeutung beimessen, wenn gleichzeitig kein Eiweiß zugegen ist, denn man kann nie wissen, ob nicht die Albumosen im Harn (und erst hier) durch die Einwirkung des hier anwesenden Pepsins oder durch die zur Entfernung des Eiweißes benutzten Agenzien entstanden sind.

Man findet oft Harne, die sich durch Zugabe von Essigsäure stark trüben. Die Trübung entsteht durch Mucin und mucinähnliche Substanzen, die in der Kälte durch Essigsäure fällbar sind. Es muß bei der Vorbereitung des Harnes zur Untersuchung darauf geachtet werden, ob eine solche Trübung durch Essigsäure entsteht. Ist dies der Fall, so wird versucht, durch Filtrieren oder Zentrifugieren eine klare Lösung zu erhalten. Durch starkes Ansäuern des Harnes kann auch eventuell vorhandene Harnsäure und Harzsäure gefällt werden (8, 5).

C. Entstehung der Albuminurie.

Die Tatsache, daß der aus dem Blut ausgeschiedene Harn kein oder doch gewöhnlich keine nachweisbaren Mengen Eiweiß enthält, beruht auf der Zusammenwirkung zweier Faktoren; der Undurchlässigkeit der Nierenepithelien für Eiweißsubstanz und dem Blutdruck. Durch Änderung dieser normalen Zustände sowie durch Veränderung der normalen Blutbeschaffenheit oder der Körpertemperatur tritt Eiweiß in den Harn über.

Man unterscheidet:

a) die renale Albuminurie (auch echte Albuminurie genannt). In der Regel wird das Eiweiß sofort bei der Harnbildung in der Niere beigemischt.

b) die accidentelle oder unechte Albuminurie. Seltener ist die Beimischung des Eiweißes erst in den Harnwegen durch Vermischung mit Blut oder Krankheitsprodukten.

Eine sichere Unterscheidung der beiden Albuminurien ist nur durch die Berücksichtigung des ganzen Krankheitsbildes und namentlich durch die mikroskopische Harnuntersuchung möglich.

Die renale Albuminurie kann entstehen:

1. durch Veränderung des Nierengewebes (entzündliche, degenerative Prozesse);
2. durch Sinken des arteriellen Blutdruckes und der Stromgeschwindigkeit. Je geringer der Druck, desto leichter kann Eiweiß diffundieren;
3. bei Fieber (teils durch Blutdruckveränderungen, teils durch direkte Nierenparenchymschädigung durch Infektionserreger);
4. durch Veränderung der Blutbeschaffenheit.

Demnach kommt Albuminurie vor:

bei akuten und chronischen Nierenerkrankungen,

bei Stauungen im Venensystem, also bei Herzklappenfehlern, bei Lungenemphysem und anderen chronischen Lungenerkrankungen,

bei allen fieberhaften Erkrankungen, besonders bei den akuten Infektionskrankheiten,

bei Blutkrankheiten (Leukämie, Anämie, infektiöse Anämie) (5).

III. Eigene Untersuchungen.

Herr Professor Dr. Nörr stellte mir die Aufgabe, drei neue Untersuchungsmethoden auf Eiweiß im Harn zu prüfen und praktische Versuche durchzuführen, um deren Anwendungsmöglichkeiten und Wirkung festzustellen.

Grundsätzliches zu den Proben:

Lipp (4) hat ein Eiweißreagens herausgebracht, das er Albucit nennt. Albucit ist ein weißes, aus feinen Kristallen bestehendes Pulver. Seine genaue Zusammensetzung ist nur dem Hersteller bekannt. Die Grundsubstanz des Reagens ist Metadioxybenzol, das in Wasser und Harn leicht löslich ist. Es ist unbegrenzt haltbar, leicht mitzuführen (z. B. in einem Glasröhrchen) und stets fertig zum Gebrauch.

Wahl (12) betont erneut die wichtige Rolle des Eiweißnachweises durch Sulfosalizylsäure und teilt ein neues Spezialverfahren mit, das darin besteht, daß in Sulfosalizylsäure getränktes, danach getrocknetes und in kleine Streifen geschnittenes Fließpapier hergestellt und als Eiweißtest verwendet wird. Das Sulfosalizylsäurepapier ist haltbar. Mehrmonatige Einwirkungen von Licht und Luft auf die Papierstreifen blieben ohne jeglichen Nachteil. Trost (11) hat schon im Jahre 1935 Untersuchungen über die Brauchbarkeit dieses Reagenspapiers in der Veterinärmedizin ausgeführt.

Caronna (1) berichtet in der Clinica Veterinaria 1935 ausführlich über die Probe von Balloni zur qualitativen Harneiweißbestimmung und ihre Anwendung in der Veterinärmedizin. Die Probe verwendet die Eigenschaft des Ammoniummolybdates, bei saurer Harnreaktion Eiweiß unlöslich auszufällen. Notwendige Reagenzien sind: 10proz. Essigsäure, 5proz. Ammoniummolybdat, einige Tropfen Eisessig (genau 5 Tropfen auf 100 ccm Ammoniummolybdatlösung).

Albucit, Sulfosalizylsäurepapier und die Probe nach Balloni werden in folgendem in ihrer Wirkung und Genauigkeit verglichen. Als Testprobe wird noch jedesmal die Probe mit 20proz. Sulfosalizylsäure ausgeführt, die sonst auch immer zur täglichen Harnuntersuchung auf Eiweiß in der hiesigen Klinik angewandt wird. Nebenbei probierte ich noch eine sehr einfache Methode für die Harneiweißuntersuchung aus, wie sie mir ein alter Praktiker übermittelte, und die in ähnlicher Weise Lipp (4) ebenfalls erwähnt. Hierbei wird Speiseessig und Kochsalz verwendet, und zwar in der üblichen Beschaffenheit des Hausgebrauchs.

Technik.

Bei Gebrauch von Albucit verwendet man zweckmäßig ein Uhrschälchen, auf das man 5—6 Tropfen Harn gießt. Nun gibt man etwas Reagenspulver in Erbsengröße zu. Bei Gegenwart von Eiweiß entsteht eine mehr oder weniger starke Trübung, während bei eiweißfreien Harnen die Trübung ausbleibt. Zur besseren Sichtbarmachung der Trübung kann man das Uhrglas auf eine schwarze Unterlage stellen. Die Probe ist genau so gut mit einigen Tropfen Urin auf einem Streifen schwarzen Papiers oder auf einer Schülertafel auszuführen.

Das Sulfosalizylpapier wird in kleinen Streifen, ähnlich den Lackmuspapierstreifen, verwendet, die man sich selbst herstellen kann. Es genügt, einen solchen Streifen in eine kleine Harnmenge hineinzutauchen, um bei Vorhandensein von Eiweiß eine Trübung bzw. Ausflockung zu erzielen. Um die Wirkung von Albucit und Sulfosalizylpapier gut vergleichen zu können, benützte ich zu jedem Versuch 3 Uhrschälchen. Auf jedes Schälchen brachte ich 5—6 Tropfen filtrierten Harn und dazu ins erste Schälchen etwas Albucit, ins zweite einen Streifen Sulfosalizylpapier, und das dritte Schälchen blieb zur Kontrolle frei von Substanz.

Die Ballonische Probe wird im Reagensglas ausgeführt. 5 ccm filtrierter Harn werden mit einigen Tropfen Essigsäure angesäuert und gut durchgeschüttelt. Nun läßt man der Wand des Reagensglases entlang 1 ccm der Molybdatlösung (100 ccm 5proz. Ammoniummolybdat + 5 Tropfen Eisessig) langsam zufließen. Bei Eiweiß entsteht ein weißer Ring, in Schnelligkeit des Auftretens und in Dichte proportional dem Eiweißgehalt des Harns.

Die Testprobe mit Sulfosalizylsäure wird in der bekannt einfachen Weise vorgenommen. Einige Tropfen einer 20proz. Lösung zu etwas Harn ins Reagensglas gebracht, fällen etwa vorhandenes Eiweiß sofort aus, ohne daß irgendein weiterer Handgriff, wie Erwärmen usw. notwendig wäre. Zur Kontrolle der Balloniprobe und der mit Sulfosalizylsäure wurde jedesmal ein Vergleichsröhrchen mit klarem Harn verwendet.

Die Untersuchung ohne besondere chemische Reagenzien wurde, wie folgt, nebenher ausgeführt: Eine kleine Menge Speiseessig ins Reagensglas, dazu ebensoviel Harn und eine Messerspitze Kochsalz. Bei Gegenwart von Eiweiß soll eine Trübung entstehen, die beim Erwärmen besonders deutlich wird.

Um eine Norm für die Menge des Albumins und für die Bezeichnung der positiven Reaktionen zu erhalten, habe ich gleichzeitig die quantitative Eiweißbestimmung mit dem Esbachschen Albuminimeter durchgeführt. Für die angeführten Fälle gilt folgende Bezeichnung:

\+ = 0 —0,5 Esbach, also 0 —0,5 ‰ Eiweiß,
++ = 0,5—1,0 Esbach, also 0,5—1 ‰ Eiweiß,
+++ = 1,0—1,5 Esbach, also 1 —1,5 ‰ Eiweiß,
++++ = 1,5—3,0 Esbach, also 1,5—3,0 ‰ Eiweiß.

Der Harn, mit dem die Reaktionen auf Eiweiß angestellt werden, muß vollständig klar sein. Daher wird jeder Harn vor der Untersuchung filtriert, wenn nötig mehrmals. Führt die einfache Filtration nicht zu einem klaren Filtrat, so schüttelt man den Harn vor dem Filtrieren mit einer Messerspitze rohen Kieselgurs.

Einzeluntersuchungen.

Untersuchte Pferdeharne:

1. Fuchswallach, mittelschweres Arbeitspferd, Zahnalter ca. 4 Jahre.

Krankheitsdiagnose: Enteritis acuta, Pneumonie mit hohem Fieber, Temperatur am Tage der Harnuntersuchung 40,0° C. (Tgb. Nr. 1043.)

Harnuntersuchung am 27. X. 1936: Harn braunrot, undurchsichtig, schwach fadenziehend, von ammoniakalischem Geruch, Reaktion sauer.

Eiweißbefund: +++

Albucit und Sulfosalizylpapier geben eine deutliche weiße Trübung, die zuerst in der nächsten Umgebung der sich lösenden Albucitkristalle und in der nächsten Nähe des Papierstreifens auftritt. Bei der Probe mit Sulfosalizylsäure und der mit Ammoniummolybdat entsteht sofort ein ungefähr gleich starker, weißlicher, käsiger Niederschlag. Bei Zusatz von Essigsäure zum Harn, um diesen anzusäuern, entsteht ein dichter Niederschlag von Mucin. Das Mucin wird mehrmals abfiltriert, und dann werden erst mit dem klaren Harn die Eiweißproben vorgenommen.

2. Brauner Wallach, schweres Arbeitspferd, Zahnalter ca. 8 J.

Krankheitsdiagnose: Erkältung, katarrh. Pneumonie. Temperatur am 14. XI: 38,8° C, am 16. XI: 40,7° C. (Tgb. Nr. 1145.)

Harnuntersuchung am 14. XI. 1936: Harn dunkelgelb, trüb, fadenziehend, Reaktion alkalisch.

Eiweißbefund: negativ. Alle 4 Proben negativ.

Harnuntersuchung am 16. XI. 1936: Farbe orange, undurchsichtig, schwach fadenziehend, spez. Gewicht 1045, Reaktion stark alkalisch. Proben auf Gallefarbstoff und Indikan positiv.

Eiweißbefund: +

Die Proben mit Albucit und Sulfosalizylpapier sind negativ. Die Sulfosalizylprobe im Reagensglas ist fraglich, es entsteht eine Aufhellung, aber keine Fällung. Ammoniummolybdat gibt sofort einen deutlichen Niederschlag in Form eines wolkig-weißlichen Ringes.

3. Brauner Spitzhengst, Oberländer, Zahnalter ca. 3½ Jahre.

Krankheitsdiagnose: Kastration am 17. XI. 1936. Temperatur am 21. XI: 39,8° C. — Das Pferd steht in der Chirurgischen Klinik.

Harnuntersuchung am 21. XI. 1936: Harn braungelb, trüb, fadenziehend, von aromatischem Geruch, spez. Gewicht 1050, Reaktion alkalisch.
Eiweißbefund: +

Albucit und Sulfosalizylpapier reagieren negativ. Das Ergebnis mit Sulfosalizylsäure ist fraglich. Doch Ammoniummolybdat ergibt sofort eine deutliche weiße Fällung.

Untersuchte Rinderharne:

Es wurden die Harne mehrerer Kühe untersucht, teils von einem Staatsgut, teils vom Schlachthof. Bei allen diesen Untersuchungen zeigten sämtliche angestellten Proben keine Reaktionen.

4. Höhenfleckviehkuh, weiß mit Schlapphorn, ca. 10 Jahre alt. Das Tier stand im Schlachthof. Der Harn wurde mit einem Katheder entnommen. Schon bei der Entnahme fiel die rötlichgelbe, trübe Beschaffenheit des Harnes auf. Bei der rektalen Untersuchung konnte eine starke Vergrösserung der rechten Niere (ungefähr kindskopfgroß) festgestellt werden. Die Konsistenz der Niere war derb und fest. Bei Druck auf die Niere reagierte das Tier geringgradig.

Harnuntersuchung am 21. XI. 1936: Farbe rotgelb, trüb, Konsistenz und Geruch ohne Besonderheit, Reaktion stark alkalisch.
Eiweißbefund: ++

Albucit und Sulfosalizylpapier ergeben beide eine deutliche schmutzigweiße Trübung, die zuerst in der nächsten Umgebung der Reagenzien auftritt. Bei Zugabe von Sulfosalizylsäure und Ammoniummolybdat entsteht sofort eine starke rötlichgraue Fällung. Die Probe mit Essig und Salz verläuft ebenfalls positiv. Die entstandene Trübung verwandelt sich beim Erwärmen in eine geringgradige Ausflockung.

5. Höhenfleckviehkuh, Gelbscheck, ca. 8 Jahre alt. Ernährungszustand sehr schlecht, struppiges Haarkleid, Standort Schlachthof.

Harnuntersuchung am 21. XI. 1936: Farbe hellgelb, klar, Reaktion alkalisch.
Eiweißbefund: +. Alle 4 Proben fallen positiv aus.

Untersuchte Hundeharne:

6. Deutscher Schäferhundbastard, Rüde, 7 Monate alt.

Klinische Diagnose: Verdacht auf Stuttgarter Hundeseuche, Nephritis interstitialis. (Tgb. Nr. 976.)

Harnuntersuchung am 20. X. 1936: Harn gelb, leicht trüb, spez. Gewicht 1010, schwach sauer.
Eiweißbefund: +++

Mit Albucit entsteht eine Trübung und leichte Gelbfärbung, die auch bei unfiltriertem Harn deutlich zu erkennen ist. Die weißliche Trübung, die in der Nähe des Sulfosalizylpapiers entsteht, ist in ihrer Deutlichkeit durch die Fasern des Fließpapiers etwas beeinträchtigt. Schon eine Spur von Sulfosalizylsäure fällt im Reagensglas das Eiweiß sofort. Ammoniummolybdat bewirkt sofort eine starke Ausflockung, die einen weißen Ring bildet.

7. Spanielrüde, ca. 7 Jahre alt. (Tgb. Nr. 997.)

Vorbericht: Wurde im Frühjahr wegen Harnsteinen operiert, zeigt Beschwerden bei Harnabsatz.

Krankheitsdiagnose: Nephritis, Taeniasis.

Harnuntersuchung am 20. X. 1936: Harn schmutzig-rot, undurchsichtig, geringe Menge, Reaktion alkalisch. Probe auf Blutfarbstoff stark positiv. Bei der mikroskopischen Untersuchung werden zahlreiche Leukozyten und Erythrozyten gefunden.

Eiweißbefund: +++

Albucit und Sulfosalizylpapier lassen eine schmutzig-gelbe Trübung entstehen. Bei Zusatz von Sulfosalizylsäure und von Ammoniummolybdat bildet sich sofort ein grauer Niederschlag.

Es handelt sich hier wahrscheinlich um eine akzidentelle Albuminurie, da das im Harn befindliche Blut auf Verletzungen der unteren Harnwege zurückzuführen ist.

8. Drahthaar-Foxterrier, Rüde, 1 Jahr alt. (Tgb. Nr. 1007.)

Vorbericht: Hat Rattengift aufgenommen.

Diagnose: Nephritis acuta, Gastroenteritis haemorrhagica, Cystitis.

Harnuntersuchung am 23. X. 1936: Harn dunkelgelb, trüb, von durchdringendem Geruch, Reaktion sauer. Untersuchung auf Gallefarbstoffe negativ.

Eiweißbefund: +++ (1,5 Esbach).

Die Trübung, durch Albucit hervorgerufen, wird nach einiger Zeit noch stärker. Sulfosalizylpapier bewirkt sofort eine weiße Ausflockung, Sulfosalizylsäure sofort einen starken weißen Niederschlag und Ammoniummolybdat einen weißen, käsigen Ring.

Der Hund ist am 26. X. gestorben.

9. Wachtel-Spitz, Rüde, ¾ Jahre alt. (Tgb. Nr. 1010.)

Diagnose: Nervöse Staupe.

Harnuntersuchung am 21. X. 1936: Farbe hellgelb, klar, spez. Gewicht 1018, Reaktion sauer, Probe auf Gallefarbstoffe positiv. Mikroskopisch werden zahlreiche Nierenepithelien gefunden.

Eiweißbefund: +

Die Albucitprobe verläuft negativ. Es ist keinerlei Trübung festzustellen. Die Reaktion mit Sulfosalizylpapier ist fraglich. Es ist vielleicht der

Schimmer einer Trübung vorhanden. Im Ragensglas entsteht sowohl bei Zusatz von Sulfosalizylsäure als auch von Ammoniummolybdat sofort eine geringgradige, aber deutliche Fällung.

10. Deutscher Schäferhundbastard, Rüde, ca. 13 Jahre alt. (Tgb. Nr. 1033.)

Krankheitsdiagnose: Bronchitis chronica, Nephritis interstitialis chronica.

Harnuntersuchung am 26. X. 1936: Farbe orange, trüb, spez. Gewicht 1013, Reaktion sauer.
Eiweißbefund: +

Die Albucitprobe verläuft negativ. In der Nähe des Sulfosalizylpapiers entsteht eine geringfügige Trübung. Sulfosalizylsäure und Ammoniummolybdat geben sofort eine wolkige Fällung. Die Probe mit Essig und Salz ergibt ein negatives Ergebnis.

11. Deutscher Schäferhund, Rüde, ca. 11 J. alt. (Poliklinik Tgb. Nr. 2492.)

Diagnose: Nephritis acuta.

Harnuntersuchung am 27. X. 1936: Harn hellgelb, klar, spez. Gewicht 1010, Reaktion sauer.
Eiweißbefund: ++

Mit Albucit entsteht eine zweifelhafte Trübung, die bei Zusatz von sehr viel Reagens etwas deutlicher wird. Bei den Proben mit Sulfosalizylpapier, Sulfosalizylsäure und Ammoniummolybdat bildet sich sofort ein dichter weißer Niederschlag.

12. Deutscher Schäferhund, Rüde, 3 Jahre alt. (Tgb. Nr. 1040.)

Diagnose: Nässendes Rückenekzem.

Harnuntersuchung am 6. XI. 1936: Farbe ockergelb, trüb, von durchdringendem Geruch, spez. Gewicht 1015, stark alkalisch.
Eiweißbefund: + (0,2 Esbach).

Beim Zerreiben der Albucitkristalle bildet sich eine leichte gelbliche Trübung. In der Umgebung des Sulfosalizylpapiers entsteht langsam eine weißliche Ausflockung. Sulfosalizylsäure und Ammoniummolybdat bewirken eine sofortige Fällung. Die Probe mit Essig und Salz verläuft negativ.

13. Langhaariger Dachshund, weiblich, rotbraun. (Tgb. Nr. 1047.)

Klinische Diagnose: Stuttgarter Hundeseuche.

Harnuntersuchung am 7. XI. 1936: Harn hellgelb, klar, spez. Gewicht 1004, Reaktion sauer. Spuren von Gallefarbstoffen werden nachgewiesen.
Eiweißbefund: +

Mit Albucit und Sulfosalizylpapier tritt keine Reaktion ein. Bei Zusatz von Sulfosalizylsäure ins Probierglas wird der Harn wohl etwas aufgehellt, aber eine Trübung ist nicht festzustellen. Nur die Probe von Balloni ergibt sofort eine geringgradige, aber deutliche Fällung in Form eines wolkigen weißen Ringes.

14. Foxterrier-Hündin, 3 Jahre alt. (Tgb. Nr. 1110.)

Diagnose: Tonsillitis.

Es wird außerdem gelblicher, schleimiger Vaginalausfluß festgestellt. Das Tier wird an die Geburtshilfliche Klinik überwiesen.

Harnuntersuchung am 10. XI. 1936: Farbe ockergelb, stark getrübt, spez. Gewicht 1010, Reaktion sauer. Es werden Spuren von Gallefarbstoffen und Eiter im Harn nachgewiesen.
Eiweißbefund: ++

Albucit und Sulfosalizylpapier ergeben eine starke weißliche Trübung. Bei Zusatz von Sulfosalizylsäure und Ammoniummolybdat entsteht sofort ein dichter weißer Niederschlag. Die Probe mit Essig und Salz verläuft in der Kälte fraglich, beim Erwärmen entsteht eine deutliche Ausflockung.

15. Deutscher Kurzhaar-Rüde, ca. 6 Jahre alt. (Tgb. Nr. 1116.)

Krankheitsdiagnose: Ikterus gravis, Enteritis katarrhalis, Nephritis acuta.

Harnuntersuchung am 10. XI. 1936: Harn bernsteingelb, klar, spez. Gewicht 1009, Reaktion amphoter. Probe auf Gallefarbstoffe sehr stark positiv.
Eiweißbefund: +++ (1,2 Esbach).

Bei der Probe mit Albucit und der mit Sulfosalizylpapier bildet sich sofort eine starke gelbe Ausflockung. Sulfosalizylsäure und Ammoniummolybdat geben sofort einen dichten gelben Niederschlag. Die deutliche Gelbfärbung der Fällungen ist auf den starken Gehalt des Harnes an Gallefarbstoffen zurückzuführen. Die Probe mit Essig und Salz ergibt in der Kälte eine Trübung, beim Erwärmen eine Ausflockung.

16. Bulldogge, weiblich, ca. 5 Jahre alt. (Tgb. Nr. 1127.)

Diagnose: Nephritis acuta, Ekzema dorsi.

Harnuntersuchung am 11. XI. 1936: Farbe ockergelb, trüb, spez. Gewicht 1035, Reaktion sauer, Probe auf Gallefarbstoffe schwach positiv.
Eiweißbefund: ++++ (3,0 Esbach).

Alle 4 Proben reagieren sofort mit einer starken weißlichen Fällung. Bei der Probe mit Essig und Salz entsteht in der Kälte eine Trübung, die beim Erwärmen zur Ausflockung wird.

Harnuntersuchung am 18. XI. 1936: Farbe ockergelb, trüb, spez. Gewicht 1021, Reaktion schwach alkalisch. Probe auf Gallefarbstoffe negativ.
Eiweißbefund: +++ (1,3 Esbach).

Alle 4 Proben verlaufen wie oben positiv, ebenso die Probe mit Essig und Salz. Der Eiweißgehalt ist jedoch um mehr als die Hälfte gefallen.

Es wurde insgesamt in 60 Fällen Albumin im Harn nachgewiesen.

Albucit reagierte in diesen 60 Fällen 16mal negativ. Bei 14 von diesen negativen 16 Fällen betrug der Eiweißgehalt des jeweils untersuchten Harnes immer weniger als 0,5‰ (also unter 0,5 Esbach). In einem Fall war das Ergebnis fraglich, es konnte noch eine undeutliche Trübung gesehen

werden. Nur in einem ungeklärten Fall betrug der Eiweißgehalt des Harnes mehr als 1‰.

Sulfosalizylpapier ergab in diesen 60 Fällen 8mal ein negatives Ergebnis, dabei war der Eiweißgehalt des Harnes immer unter 0,5‰, und zwar an der unteren Grenze der Bezeichnung mit +, d. h. zwischen 0,05 und 0,15 ‰. Dieses Ergebnis stimmt mit den Untersuchungen Trosts (11) überein, der für Sulfosalizylpapier die Empfindlichkeitsgrenze mit 0,1 ‰ festlegte.

Die Sulfosalizylsäureprobe verlief in diesen 60 Fällen 5mal negativ. Jedesmal bei einem Eiweißgehalt von unter 0,5 ‰.

Ammoniummolybdat ergibt in allen 60 Fällen eine deutliche positive Reaktion.

Es wird im folgenden versucht, die negativen Ergebnisse bildlich darzustellen. Als Ausgangs- und Endpunkt der Kurve werden je 2 positive Fälle verwendet, dazwischen sind die 16 negativen Fälle dargestellt. Was unter der Abszisse liegt, ist alles negativ. Die Kreuze links der Koordinate bezeichnen in etwa den Eiweißgehalt:

+++ = 1,0—1,5 ‰ Eiweiß, (siehe Seite 23)
++ = 0,5—1,0 ‰ Eiweiß,
\+ = 0 —0,5 ‰ Eiweiß.

IV. Kritische Betrachtung.

Es gibt eine ganze Anzahl von Methoden zur Eiweißuntersuchung im Harn. Aus dieser Mannigfaltigkeit kann man mit Berechtigung schließen, daß wohl die meisten irgendwie nicht befriedigen. Sonst würde man nicht immer wieder nach neuen besseren Methoden gesucht haben.

Welche Anforderungen sind nun an eine Untersuchungsmethode auf Harneiweiß zu stellen? Sicherlich die einer leichten, bequemen Anwendung in der Klinik wie in der Praxis bei größtmöglicher Genauigkeit der Reaktion. Die Harnuntersuchung ist an sich schon vielseitig und stellt vielfach nicht geringe Ansprüche an Zeit. Weiter ist der Tierarzt draußen auf der Praxis im allgemeinen nicht so sehr geübt in der Untersuchung des Harnes, da er sie verhältnismäßig selten durchführen muß. Und nur zu oft wird leider wegen der umständlichen Methode die Harnuntersuchung vernachlässigt, die doch für die genaue Diagnosestellung so sehr von Wichtigkeit sein kann.

Es sollen nun die 3 neuen Proben unter folgenden Gesichtspunkten betrachtet werden:

1. Einfachheit in der Anwendung.
2. Haltbarkeit des Reagens.
3. Schnelligkeit und Genauigkeit der Reaktion.
4. Fehlerquellen.

Sehr einfach in seiner Verwendung ist Albucit. Man braucht lediglich das Pulver zur Hand zu haben. Es sind keine weiteren Reagensmittel nötig. Das Pulver kann jederzeit bequem in einem kleinen Schächtelchen oder Glasröhrchen mitgeführt werden, ist stets zum Gebrauch fertig und unbegrenzt haltbar. Albucit wird einfach zu ein paar Tropfen Harn gebracht auf eine glatte Unterlage, einen Taschenspiegel z. B. Das zeitraubende Erhitzen wie bei der Kochprobe kommt in Wegfall, was vor allem in der Praxis sehr zu schätzen ist, wo ja eine einfache Gasflamme meist nicht zur Verfügung steht.

Die Schnelligkeit des Eintretens der positiven Reaktion entspricht ungefähr dem Eiweißgehalt. Bei stark eiweißhaltigen Harnen tritt immer sofort eine deutliche Trübung auf, zuerst wahrnehmbar in der nächsten Umgebung der Albucitkristalle. Bei weniger eiweißreichen Harnen entsteht die Trübung erst allmählicher. Die Entstehung kann durch Zusatz von etwa der dreifachen Menge des Reagenspulvers beschleunigt werden.

Als sehr empfindliches Reagens kann man Albucit nicht bezeichnen. Bei einem Eiweißgehalt von unter 0,5 ‰ reagiert es oft zweifelhaft bis negativ. Demnach eignet es sich nicht für genaue Laboratoriumsversuche, bei denen es darauf ankommt, auch noch Spuren von Albumin nachzuweisen. Für die gröberen Untersuchungen der Außenpraxis gibt es wohl genügend scharfe Ergebnisse und hat besondere Vorzüge durch seine leichte Anwendbarkeit.

Zugleich sollte Albucit nach der Ansicht des Herstellers die Harnreaktion ungefähr anzeigen, indem sich die Pulverkörnchen bei saurem Harn leicht gelblich und bei alkalischem Harn leicht violett färben sollten. Es wurde bei den Untersuchungen von mir genau auf etwaige Verfärbungen der Albucitkristalle geachtet. Es konnte aber keine Gesetzmäßigkeit der teilweise eintretenden Gelbfärbung in bezug auf die Reaktion des Harnes festgestellt werden. Eine violette Verfärbung wurde überhaupt nicht beobachtet. Albucit zeigt also die Reaktion des Harnes n i c h t gleichzeitig an.

Wenn eine starke Gelbfärbung des Albucits und der durch dieses hervorgerufenen Trübung eintrat, so wiesen die von Sulfosalizylpapier hervorgerufenen Trübungen und die durch Sulfosalizylsäure und Ammoniummolybdat erzeugten Fällungen ebenfalls eine mehr oder weniger starke gelbliche bzw. gelbgrünliche Verfärbung auf. Gleichzeitig war dann in fast allen Fällen ein sehr starker Gehalt an Gallefarbstoffen im Harn gegeben. Man kann also wohl bei einer auffallenden Gelbfärbung der Fällungen den Verdacht auf Gallefarbstoffe aussprechen, der dann durch die genaue Untersuchung auf Gallefarbstoffe bestätigt werden kann.

In der Einfachheit der Anwendung steht das Sulfosalizylpapier dem Albucit keineswegs nach. Wie man mit einem Streifen Lackmuspapier die Harnreaktion nachweisen kann, so ist man in der Lage, mit einem Streifen

Sulfosalizylpapier den Albuminnachweis zu erbringen. Dabei ist das Papier haltbar und kann ruhig der Einwirkung von Licht und Luft ausgesetzt sein.

Bei stark eiweißhaltigen Harnen bewirkt das Sulfozalizylpapier sofort eine richtige Ausflockung, während beim Gehalt von weniger Albumin langsam (spätestens nach einer Minute) eine mehr oder weniger starke Trübung auftritt. Ist die Trübung sehr geringgradig, so kann sie in ihrer Deutlichkeit noch durch sich lösende Fasern des Fließpapiers beeinflußt werden.

Bei der Sulfosalizylsäurereaktion ist ein Überschuß an Säure Voraussetzung, da sonst das Eiweiß als Base mit der Säure des Reagens kein Salz bildet. Es könnte nun einmal der Fall sein, daß bei einem sehr stark alkalischen Harn keine Reaktion zustande kommt. Bei meinen Untersuchungen konnte ich dies nicht beobachten. In den 8 Fällen, in denen die Probe mit Sulfosalizylpapier negativ ausfiel, war die Harnreaktion jedesmal sauer, während in den positiven Fällen der Harn öfters alkalisch reagiert hatte. Bei sehr starker Alkalizität empfiehlt Trost (11), zwei bis drei aufeinandergelegte Papierstreifen zu verwenden, um damit sicher eine gleichzeitige Ansäuerung des Harnes durch die an das Papier gebundene Sulfosalizylsäure zu erreichen.

Nach Schall (10) soll Sulfosalizylsäure mit kalziumreichem Harn einen Niederschlag geben, der zur Verwechslung mit Eiweiß führen kann. Das würde natürlich auch für das Sulfosalizylpapier gelten. Bei meinen zahlreichen Untersuchungen eiweißfreier Harne konnte ich aber in keinem einzigen Fall eine durch Sulfosalizylpapier hervorgerufene Trübung feststellen. Die Genauigkeit der Reaktion des Papiers ist nicht ganz so groß wie bei der flüssigen 20proz. Sulfosalizylsäure. Es kann eben beim tropfenweisen Zugießen von einem klaren, flüssigen Reagens in den zu untersuchenden Harn im Reagensglas schon die leiseste Trübung, besonders gut im Augenblick, in dem der Tropfen in den Harn fällt, beobachtet werden.

Das Sulfosalizylpapier dürfte aber den Anforderungen der Außenpraxis, für die es ja besonders geschaffen wurde, vollauf genügen.

Die Ballonische Probe ist in ihrer Anwendung nicht ganz so einfach wie der Nachweis von Albumin durch Albucit oder Sulfosalizylpapier. Es sind drei verschiedene Reagenzien nötig, Essigsäure, Eisessig und Ammoniummolybdat. Es ist zwar möglich, die drei Reagenzien vor der Untersuchung zu vereinigen; aber trotzdem müßten auf der Praxis zum mindesten eine Flasche und einige Probiergläschen mitgeführt werden, was immer als Ballast angesehen würde. Gegenüber der Kochprobe und der Hellerschen Probe aber bietet die Ballonische Probe doch erhebliche Vorteile in ihrer Anwendung. Das umständliche Kochen kommt in Wegfall. Das Reagens ist zum Unterschied von Salpetersäure nicht ätzend, hat

keinen erstickenden Geruch und verletzt die Gewebe nicht (gelbe Flecke an den Fingern). Die Lösung ist lange Zeit haltbar und braucht nach längerem Stehen nur ein wenig umgeschüttelt zu werden.

Mit sicher eiweißhaltigen Harnen von Pferd, Rind und Hund habe ich mit Ammoniummolybdat immer eine Fällung erzielt. Die Intensität der Reaktion in bezug auf Stärke der Fällung und Schnelligkeit des Eintretens war proportional dem Eiweißgehalt des zu prüfenden Harnes. Die Quantität des Albumins wurde nebenher mit dem Albuminimeter nach Esbach festgestellt.

Die Ballonische Probe ist auch zu einer einfachen, groben, vergleichsweisen, quantitativen Eiweißbestimmung brauchbar. Natürlich kann man dabei den Eiweißgehalt nicht in Prozenten ablesen, sondern man kann lediglich die Mengen miteinander vergleichen. Dabei verwendet man genau gleiche Mengen Harn und Reagens und läßt die Proben absetzen. Nach 24 Stunden kann man die einzelnen Niederschläge miteinander vergleichen. Die Probe nach Balloni ist außerordentlich genau und sicher. Sie eignet sich sehr gut für das Laboratorium, da auch geringe Spuren von Eiweiß nachgewiesen werden können. Ihre Anwendung in der Außenpraxis ist durch das Mitführen von Flaschen und Gläschen etwas erschwert.

Die Probe mit Essig und Salz zeigt verschiedene Mängel in Anwendung und Ausführung. Ohne Erwärmen angewandt, ergibt sie sehr mangelhafte Ergebnisse. So ist sie z. B. bei zwei Harnen von 1 ‰ Eiweißgehalt negativ ausgefallen. Das Erwärmen selbst macht in der Praxis die Untersuchung noch mehr zeitraubend und umständlich. Oft ist ein Kochen von längerer Dauer erforderlich, um einen Niederschlag zu erzielen; dabei ist die Koagulationsfähigkeit und -temperatur von der Azidität und der Salzkonzentration im Harn abhängig. Auch ist das Mucin in Essigsäure nicht löslich, es kann also eine Mucintrübung Eiweiß vortäuschen. Somit ist die Probe mit Essig und Salz bei Pferdeharn, der doch fast immer Mucin enthält, nicht brauchbar.

Die Anwendung dieser Probe ist vielleicht gerechtfertigt zu einer vorläufigen Untersuchung, wenn keine anderen Mittel zur Verfügung stehen.

Mit normalem Harn von Pferd, Rind, Hund und Katze haben alle vier angewandten Proben niemals die geringste positive Reaktion gegeben.

Der Preisunterschied der einzelnen Reagenzien spielt keine große Rolle, da immer nur verhältnismäßig kleine Mengen von billigen Grundstoffen zur Verwendung kommen.

100 g reinstes Ammoniummolybdat kosten RM —.35,
100 g Sulfosalizylsäure „ RM 1.20.

Dabei reichen von ersterem 5 g gelöst mindestens zu 50—60 Einzeluntersuchungen, vom zweiten 20 g gelöst zu über 100 Untersuchungen. Ein Röhrchen Albucit kostet bei der Firma Dr. A. Schwalm, München, RM 1.50; dasselbe reicht mindestens zu 50 Harnuntersuchungen aus.

V. Zusammenfassung.

Auf Grund meiner Untersuchungen und der dabei gemachten Beobachtungen komme ich zu folgenden Schlüssen:

1. Das Eiweißreagens Albucit ist wegen seiner leichten und bequemen Anwendungsmöglichkeit für die gröberen Harnuntersuchungen der Praxis in der Veterinärmedizin gut brauchbar.
2. Die Reaktion des Harnes kann durch die Albucitkristalle nicht nachgewiesen werden.
3. Das Sulfosalizylsäurepapier genügt den Anforderungen der Praxis. Die Genauigkeit seiner Reaktion ist etwas geringer als die der flüssigen 20proz. Sulfosalizylsäure.
4. Der Wert der Ballonischen Probe für sehr genaue und empfindliche Untersuchungen auf Albumin im Harn der Haustiere kann vollkommen bestätigt werden.
5. Die Untersuchungsmethode auf Eiweiß im Harn mit Essig und Salz ist ungenau und unzuverlässig. Sie sollte nur in Notfällen oder zur vorläufigen Bestimmung angewandt werden.

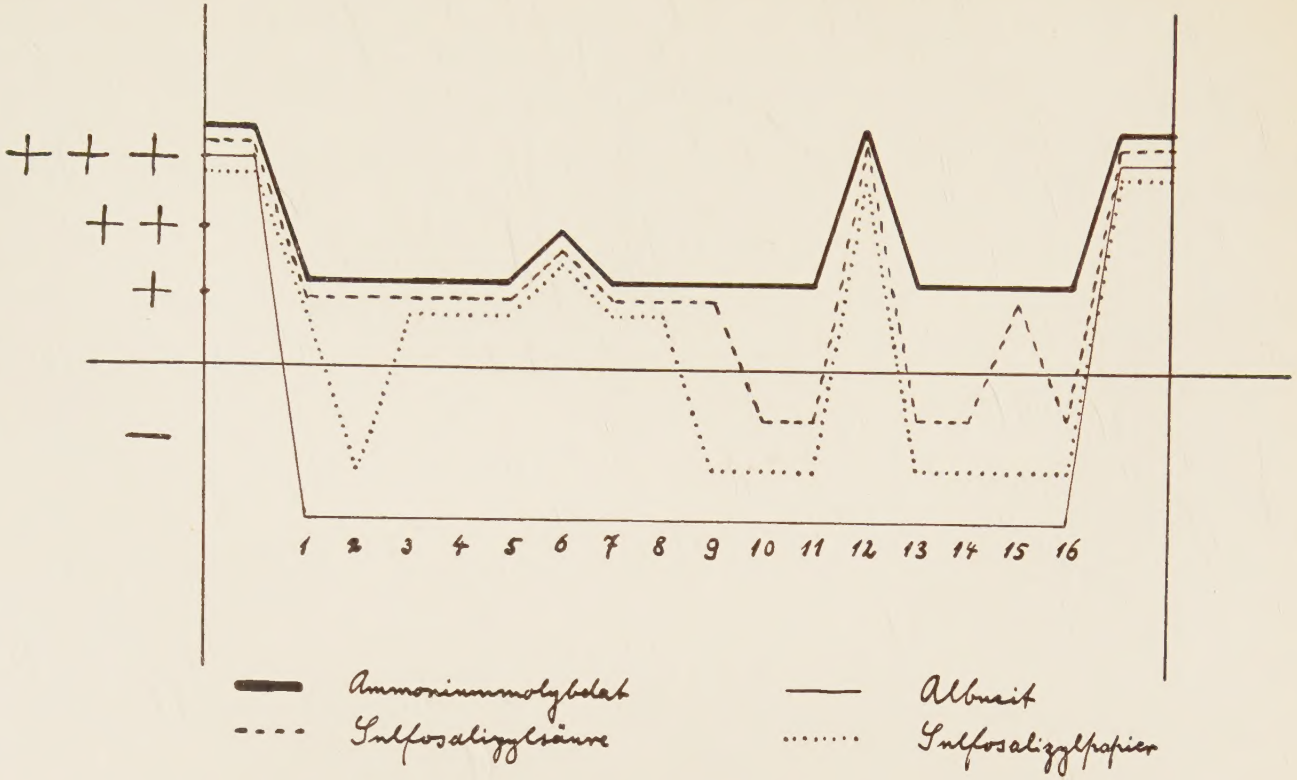
Am Ende meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. N ö r r für die gütige Überlassung des Themas und für die allzeit gewährte freundliche Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

VI. Schrifttum.

1. **Caronna, C.:** La prova di Balloni per la ricerca qualitativa dell'albumina nell'urina. La Clinica Veterinaria 1935, S. 950. (Zit. nach Jahresbericht der Veterinärmedizin 1936, Bd. 59, S. 416.)
2. **Fröhner-Zwick:** Kompendium der speziellen Pathologie und Therapie. 4. Aufl., Stuttgart 1932.
3. **Hovorka-Kronfeld:** Vergleichende Volksmedizin, 1. Bd., Stuttgart 1908.
4. **Lipp:** Eine ungemein praktische, genügend genaue portative Probe zum Eiweißnachweis im Harn. Münchener Medizin. Wochenschr. 1934, S. 1469. — Einige praktische Laboratoriumskniffe. Münchener Medizin. Wochenschr. 1936, S. 1015.
5. **Malkmus-Oppermann:** Klinische Diagnostik der inneren Krankheiten der Haustiere. 11. Aufl., Leipzig 1933.
6. **Marek:** Lehrbuch der klinischen Diagnostik der inneren Krankheiten der Haustiere. Jena 1912.
7. **Münz-Rosenberg:** Harnanalyse. Berlin 1913.
8. **Neuberg:** Der Harn, Bd. 1. Berlin 1911.
9. **Sahli:** Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden. Leipzig und Wien 1932.
10. **Schall:** Eine wichtige Fehlerquelle bei der Untersuchung des Urins auf Eiweiß mit Sulfosalizylsäure. Münchener Medizin. Wochenschr. 1920, S. 164.
11. **Trost:** Der Eiweißnachweis im Harn mittels Sulfosalizylsäurepapier (Eiweißtestpapier). Eine neue Methode für die tierärztliche Praxis. Inaug.-Diss. Leipzig 1935.
12. **Wahl:** Eiweißnachweis im Harn mittels Sulfosalizylsäurepapier (Eiweißtestpapier), eine neue Methode für die Praxis. Münchener Medizin. Wochenschr. 1934, S. 1090.

VII. Lebenslauf

Ich, Hans B ü h l e r, wurde am 28. Juni 1913 als Sohn des Kaufmanns Fritz Bühler und seiner Ehefrau Mina, geb. Lutz, zu Altensteig geboren. Nach zwei Jahren Volksschule trat ich in die Vorklasse der Realschule meines Heimatortes ein. Von der Untersekunda an besuchte ich die höhere Schule in Nagold, darauf die Oberrealschule in Freudenstadt, wo ich im Frühjahr 1931 die Reifeprüfung bestand. Nach einer halbjährigen Tätigkeit in einem kaufmännischen Betrieb wandte ich mich dem Studium der Veterinärmedizin zu. Ich studierte an der Tierärztlichen Fakultät der Universität München vom Wintersemester 1931/32 bis Wintersemester 1933/34, anschließend zwei Semester an der Tierärztlichen Hochschule in Hannover. Die beiden letzten Semester belegte ich wieder in München, wo ich am 27. Juni 1936 mein tierärztliches Examen ablegte. Meine dreimonatige Schlachthoftätigkeit erledigte ich am städtischen Vieh- und Schlachthof in Stuttgart.


+ + +
+ +
+
−
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Ammoniummolybdat
Sulfosalizylsäure
Albumit
Sulfosalizylpapier